

Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> может быть использован в качестве основы для контрастного препарата. Небольшие отличия в результатах можно объяснить разными способами получения нанопорошков оксида гадолиния.

1. В.Г. Ильвес, С.Ю. Соковнин, Свойства аморфно-нанокристаллического порошка Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, полученного импульсным электронным испарением (2013)
2. Andree-Anne Guay-Begin, Pascale Chevallier, Surface Modification of Gadolinium Oxide Thin Films and Nanoparticles using Poly (ethylene glycol)-Phosphate (2011)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ХОЛОДНОЙ ПЛАЗМЫ С РАЗЛИЧНЫМИ ПАТОГЕНАМИ**

Габдрахманов Аз.Т.<sup>\*</sup>, Галиакбаров А.Т., Габдрахманов Ал.Т., Галиакбаров Р.Т.

Казанский (Приволжский) федеральный университет, Россия

E-mail: [ATGabdrakhmanov@kpfu.ru](mailto:ATGabdrakhmanov@kpfu.ru)

## **THE STUDY OF THE INTERACTION OF COLD PLASMA WITH VARIOUS PATHOGENS**

Gabdrakhmanov Az.T.<sup>\*</sup>, Galiakbarov A.T., Gabdrakhmanov Al.T., Galiakbarov R.T.

Kazan (Volga region) Federal University, Russia

An effective method of sterilization and disinfection of various surfaces using cold plasma is presented in this work. The results of interaction of the cold-plasma with the test objects are presented.

Разработка новых и эффективных методов инактивации микроорганизмов, патогенов, химических токсикантов является одной из важнейших проблем в медицине. Разработка и появление на рынке новых медицинских материалов на основе различных полимеров требует быстрых, дешевых и безопасных методов их стерилизации. Кроме того, актуально бесконтактное обеззараживание ран, полостей зубов при стоматологических операциях и пр.

Традиционные способы стерилизации [1], например, хлорирование, часто оказываются вредными как для человека, так и для окружающей среды. Еще один способ – озонирование – также неидеален. Кроме того, что он дорогой, его побочные продукты – альдегиды (формальдегиды) и кетоны также представляют опасность для атмосферы Земли.

Во время обработки холодной плазмой образуется широкий спектр экологически безопасных частиц (свободные радикалы О и ОН, озон, окислы азота, ультрафиолет и пр.), которые разрушают биологические опасные загрязнители – патогенные микроорганизмы и химические токсиканты.

С этой целью был разработан генератор холодной плазмы для стерилизации различных поверхностей [2]. В данном плазменном генераторе происходит ио-

низация рабочего газа – воздуха при атмосферном давлении с помощью мало-мощных импульсных дуг. Напряжение питания несколько киловольт с частотой 20 кГц, потребляемая мощность до 100 Вт. Температура плазмы на выходе не превышает +45<sup>0</sup>С.

Обработке подвергались тест-объекты, зараженные бактериальной взвесью. В качестве образцов использовались бактерии кишечной палочки и стафилококка золотистого. Результаты обработки образцов холодной плазмой представлены на рис. 1.

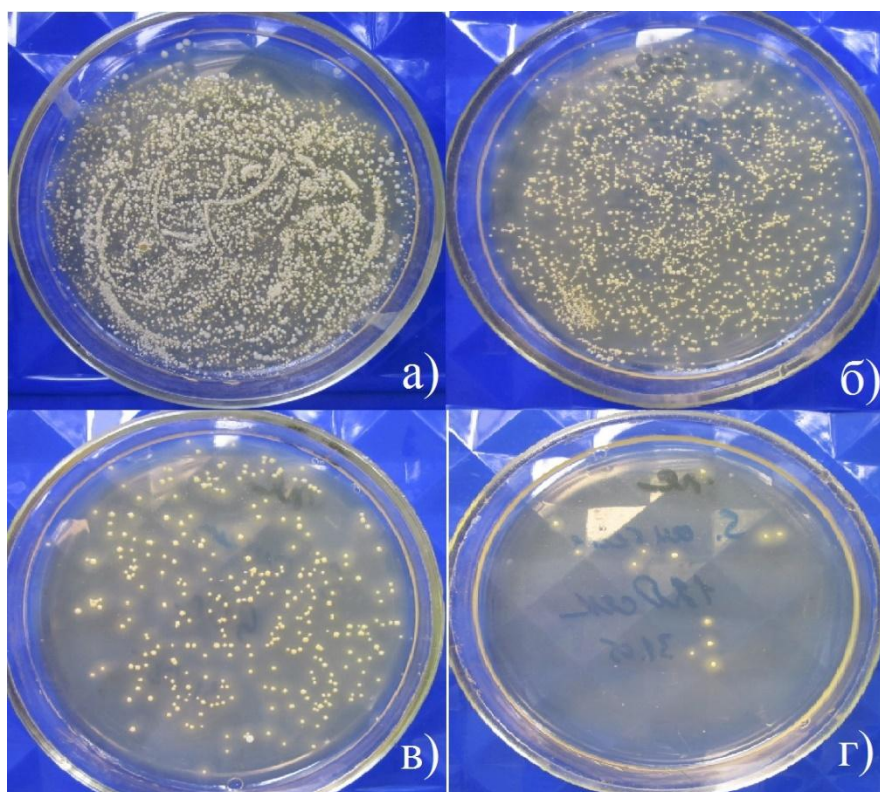


Рис. 1. Образцы после плазменной обработки: а) контрольный образец бактерий стафилококка золотистого без обработки; б) образец после обработки 60 секунд; в) образец после обработки 90 секунд; г) образец после обработки 120 секунд; микроорганизмы - стафилококка золотистого.

В результате исследований было выявлено, что холодная плазма является эффективным средством для инактивации микроорганизмов и уничтожает, в зависимости от времени воздействия (рис. 1), до 99% бактерий.

1. Шкарин В.В., Арзяева А.Н., Дезинфекция и стерилизация в лечебно-профилактических учреждениях, НГМА (2001).
2. Gabdrakhmanov Az.T., Galiakbarov A.T. Israphilov I.H. Contemporary engineering sciences, Vol. 7, no. 20, pp. 973-978 (2014).